

СТРУКТУРА ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА ИННОВАЦИОННОЙ КОРПОРАЦИИ

УДК 65.011

Ольга Владимировна Емельянова,
к.э.н., доцент, доцент. каф. междуна-
родных отношений и государственного
управления, Юго-Западный государс-
твенный университет (ЮЗГУ)
Тел.: 8 (910) 219-18-27
Эл. почта: gladnews@yandex.ru

В работе выделяются составляющие информационного пространства инновационной корпорации, и предлагается теоретико-множественное описание требований к информационно-аналитическому обеспечению. Введенное описание позволяет formalизовать постановку и последующее решение задачи обоснования факторов эффективного использования информационно-аналитического обеспечения инновационной деятельности корпорации.

Ключевые слова: информационно-аналитическое обеспечение, корпорация, система управления, теоретико-множественная модель.

Olga B. Emelyanova,
Associate Professor, PhD in Economics,
the Department of international relations
and public administration, Southwest
State University (SWSU)
Tel.: 8 (910) 219-18-27
E-mail: gladnews@yandex.ru

THE STRUCTURE OF THE INFORMATION-ANALYTICAL SPACE INNOVATION CORPORATION

In article is highlighted the components of information space of innovative corporations, and is offered a set-theoretic description of the requirements to information and analytical support. It description allows formalize the formulation and subsequent solution of problem justify of factors the effective use of information and analytical support innovation activities of the corporation.

Keywords: analytic software, corporation, system management, set-theoretic model.

1. Введение

Система управления корпорацией базируется на информации об её состоянии и факторах внешней среды, которая определяет цели и директивы воздействия на объект управления. Задачи организации (упорядочения) всех информационных потоков для достижения высокой экономической эффективности в условиях конкурентной борьбы решает использование информационно-аналитического обеспечения, на основе которого достигается целостность всего организационно-экономического механизма корпорации и безупречная работа его составляющих.

Использование информационно-аналитической системы в инфраструктуре корпорации имеет следующие причины: стремление к общей организации бизнес-процессов; желание повысить качество и оперативность деловой информации; обеспечение снижения трудоемкости и сроков сбора, поиска, обработки информации в структурных подразделениях; повышение производительности труда; выполнение поддержки моделирования, прогнозирования, стратегического планирования и достижения высокоэффективных решений.

Понятие «информационное обеспечение» в литературе рассматривается достаточно широко, отсутствует единство в определении его сущности, обосновании структуры и принципов организации. В ряде работ изложение аспектов организации информационного обеспечения находится в зависимости от целей и предметной области исследования, что не позволяет установиться единой и общепринятой концепции организации информационного обеспечения. Автором поддерживаются и развиваются теоретико-методологические положения, изложенные в учебниках и учебных пособиях под редакцией Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова, Г.А. Титоренко, Н.М. Абдикеева.

В настоящее время актуальной является задача достижение требуемого уровня качества системы информационно-аналитического обеспечения инновационной деятельности корпорации. Проблемой при решении данной задачи является значительное варьирование структуры информационно-аналитического обеспечения в зависимости от размера и особенностей отрасли компании [1].

Целью исследования ставится сформировать модель оценки состояния информационно-аналитического обеспечения мониторинга инновационной деятельности корпорации.

В работах [2, 3] российских ученых последних лет используется нечеткая логика для построения теоретико-множественных моделей. Обобщив их опыт моделирования различных предметных областей, в работе разрабатывается теоретико-множественная модель обоснования требований к системе информационно-аналитического обеспечения мониторинга инновационной деятельности корпорации.

2. Составляющие информационно-аналитического обеспечения инновационной корпорации

Под влиянием развития информационных технологий, формирования современных интегрированных автоматизированных информационных систем, эволюции корпоративных образований происходит трансформация существующей системы информационного обеспечения в систему информационно-аналитического обеспечения. Процесс эволюции информационно-аналитического обеспечения участников корпоративных отношений может быть обоснован модернизацией функций системы управления при стратегическом внедрении современных информационно-коммуникационных технологий в процессы создания корпоративных ценностей.

Под информационно-аналитическим обеспечением (ИАО) корпорации понимается совокупность проектных решений по объемам, размещению, формам организации и аналитической оценки информации о деятельности корпорации. Структуру информационно-аналитического обеспечения корпорации рассмотрим на основе традиционной классификации относительно способов реализации информационного обеспечения. Внемашинное ИАО включает: совокупность единой системы показателей, системы классификации и кодирования экономической информации, унифицированную систему документации, варианты организации документооборота, описание информационных потоков, входных и выходных сообщений и информационные онтологии.

Назначение внемашинного ИАО состоит в том, чтобы сделать все значимые для управления корпорацией данные доступными, формализованными, структурированными, стандартизованными, сгруппированными, согласованными, задокументированными, привязанными к входам и выходам аналитических задач, в итоге пригодными для автоматизированной машинной обработки при реализации моделирования, анализа, прогнозирования и получения необходимых отчетов.

Внутримашинное ИАО включает совокупность структурированных данных, размещенных в машинной памяти и на машинных носителях в соответствии с некоторой моделью и имеющих различную степень организации. Это файлы, базы, банки и хранилища данных, базы моделей и знаний, а также их системы. Структуризация достигается благодаря моделям, устанавливающим правила размещения данных в памяти и возможные операции над ними [4].

В результате именно совокупность элементов ИАО определяет степень упорядоченности информационного пространства и готовность корпоративных данных к автоматизированным процедурам аналитической обработки.

3. Концептуальная модель сетевого информационного пространства инновационной корпорации

Систематизация теоретико-методологических положений организации информационно-аналитического обеспечения интегрированной системы управления корпорации позволяет построить концептуальную модель сетевого информационного пространства инновационной корпорации и описать требования к её компонентам с помощью теории множеств.

Введем следующую систему обозначений (см. рис. 1):

$Y^{(II)}$ – множество внешних источников информации корпоративной системы ИАО;

$X^{(II)}$ – множество внутренних источников информации корпоративной системы ИАО;

КИАО – контур информационно-аналитического обеспечения;

W – интернет-ресурсы;

C – приобретенная информация (маркетинговые, аналитические обзоры и т.д.);

G – получаемая информация от сторонних организаций;

O – организационная структура корпорации;

M – совокупность концептуальных моделей описывающих бизнес-процессы корпорации;

D – варианты организации документооборота;

F – информационные потоки;

B – описания входных и выходных сообщений;

DW – корпоративное хранилище данных;

P – корпоративный портал;

S – отчетность, совокупность документации;

KB – база знаний;

BM – база моделей;

DB – база данных.

Сетевое информационное пространство корпорации (рис. 1) строится на едином контуре информационно-аналитического обеспечения (КИАО), поддерживающем информационный обмен внутри корпорации и с внешней средой. Организационная платформа (многоугольник MODFB) КИАО строится на основе концептуальных моделей бизнес-процессов корпорации (M), организационной структуры (O), вариантов организации документооборота (D), информационных потоков (F), описания входных и выходных сообщений (B), условий безопасности корпоративной системы.

КИАО обеспечивает движение информации между множеством внутренних ($X^{(II)}$) и внешних ($Y^{(II)}$) источников информации, ведет к интеграции внутри корпорации и с внешними системами.

Внешние информационные ресурсы формируются внешней информационной средой корпорации и отражают её отношения между экономическими и политическими субъектами, действующими за её пределами [5]. Информация из внешних источников может быть платной (C), например, маркетинговые исследования, экспертные прогнозы,

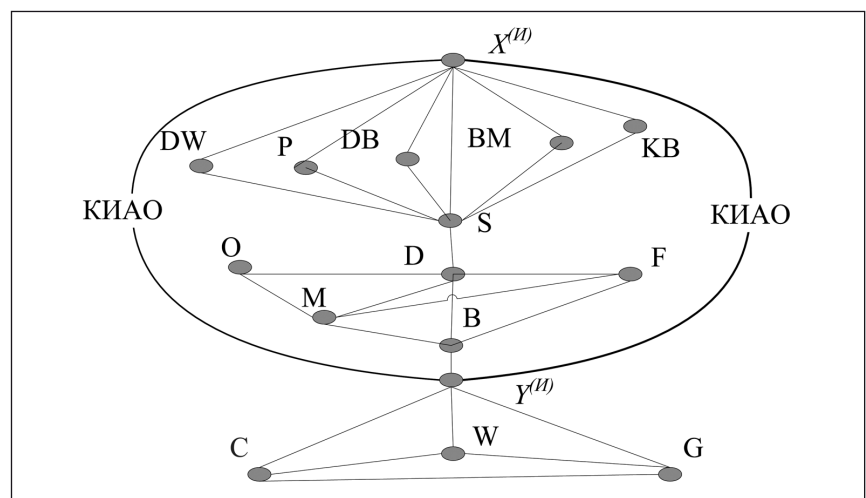


Рис. 1. Модель архитектуры сетевого информационного пространства корпорации

доступ к специализированным базам данных, подписные рассылки и т.д. Информация поступает на бесплатной основе в рамках договоров и обязательств от партнеров, государственных и муниципальных учреждений (G), банковских, страховых организаций и др. В качестве источника информации выделены интернет-ресурсы (W), этот технологический способ размещения и предоставления, как правило, неструктурированной информации о бизнесе, приобретает все большее значение.

Боковые ребра тетраэдра $Y^{(W)}WCG$ (рис. 1) отражают информационные связи корпорации с внешней средой. Тетраэдр $Y^{(W)}WCG$ являет сегментом внешней среды, определяющим множество переменных $\{n\}$, обозначающих информационные воздействия окружающей среды. Во внешнюю среду корпорация отправляет множество информационных сообщений $\{w\}$, отражающих её деятельность. По средствам множества $\{w\}$, формируется информационный образ корпорации и её продуктов, реализуется влияние на конкурентную среду.

Внутренние или собственные информационные ресурсы ($X^{(H)}$) представлены нематериальными и внутриматериальными структурами аккумулирующими корпоративную информацию: совокупность документации (S), корпоративное хранилище данных (DW); корпоративный портал (P); база знаний (KB); база моделей (BM); база данных (DB). Собственные информационные ресурсы корпорации формируются внутренней информационной средой, т.е. совокупностью структурных подразделений, команд процессов и сотрудников, в процессе реализации технологических, социальных, экономических и других отношений внутри корпорации.

КИАО корпорации обеспечивает взаимосвязь между участниками корпоративных отношений. На центральной оси КИАО (рис. 1) расположены точки, отображающие в сетевом информационном пространстве корпорации отчетность, совокупность документации (S), документооборот (D), описание вход-

ных и выходных сообщений (B), в связи с тем, что именно эти элементы ИАО поддерживают отражение всех финансовых, производственных, хозяйственных операций в деятельности корпорации. По их средствам организуется информационный обмен и закрепляется юридический статус информации. Их содержание характеризует решение задач функционирования корпоративной системы на входах и выходах отдельных подсистем, бизнес-процессов, отделов и корпорации в целом.

Система ИАО отражает комплексную картину деятельности корпорации, путем интеграции всех ее элементов и системного подхода к формированию. Системный подход позволяет централизовать работы по сбору, обработке, хранению и передаче пользователю информации, а также использовать индивидуальные свойства информации, выражающиеся в многократности ее использования [6].

4. Описание факторов эффективного использования ИАО мониторинга инновационной деятельности корпораций с помощью теории множеств

При построении теоретико-множественной модели следует учитывать ряд особенностей. Современное информационно-аналитическое обеспечение имеет сетевую структуру и характеризуется большим числом нечетко описываемых факторов. Структура ИАО находится во взаимосвязи с внешней средой, и что важно с другими подсистемами разного уровня управления (государственных, банковских служб). Следует учитывать неопределенность некоторых видов входной информации, роль человека в управлении и многие другие факторы. В связи с этим все множество компонентов составляющих ИАО будем рассматривать как конечное множество.

Теоретико-множественная модель, описывающая задачу обоснования требований к ИАО мониторинга инновационной деятельности корпорации, представлена как совокупность элементов:

$$W = \langle A, Z, G \rangle. \quad (1)$$

$A = \{a_{ij}\}$, $i = 1, n, j = 1, m$ – множество компонентов системы ИАО, участвующих в процессе мониторинга корпорации, где i – вид компонента, j – порядковый номер компонента заданного i -го вида.

$Z = \{z_l\}$, $l = 1, b$ – множество целей мониторинга инновационной деятельности корпорации, определяющих требования к наилучшим значениям показателей состояния элементов системы информационно-аналитического обеспечения.

$G = \{g_{ij}^1, g_{ij}^2, \dots, g_{ij}^k\}$ – пространство возможных состояний системы ИАО, каждое из подмножеств g_{ij}^k характеризует соответствующее свойство компонента системы ИАО, численные значения которого определяются соответствующим k -м компонентом вектора β . Компоненты g_{ij}^k могут быть показателями качества, надёжности, точности, производительности и других характеристик элементов a_{ij} .

$\beta = \{\beta_{ij}^1, \beta_{ij}^2, \dots, \beta_{ij}^k\}$ – векторный параметр, каждый компонент β_{ij}^k численно характеризует соответствующее k -тое свойство компонента системы ИАО. В результате вектор β задает множество $\{\beta_{ij}^1, \beta_{ij}^2, \dots, \beta_{ij}^k\}$ требований к компонентам системы ИАО $\{a_{ij}\}$.

Для детерминированного случая требования к компонентам системы ИАО в теоретико-множественной форме могут быть записаны как:

$$\forall Z \rightarrow \beta \in G; \bigcap_{i=1}^n (\beta_{ij}^k \in \{g_{ij}^k\}). \quad (2)$$

В зависимости от целей мониторинга деятельности корпорации $\{z_l\}$ и имеющихся ресурсов его проведения, выдвигаемые требования к системе ИАО предполагают её построение с различной структурой, характеризующейся значениями параметров вектора β .

Возможно, сравнивать варианты состояний системы ИАО на основе сопоставления значений компонентов вектора β двух состояний системы ИАО. Вариант построения системы ИАО характеризуемый вектором параметров β лучше, чем вариант соответствующий вектору параметров β' :

$$\beta \geq \beta' \rightarrow (\beta_{ij}^1 \geq \beta_{ij}'^1, \beta_{ij}^2 \geq \beta_{ij}'^2, \dots, \beta_{ij}^k \geq \beta_{ij}'^k). \quad (3)$$

Утверждение верно, если хотя бы одно из k -неравенств является строгим.

В пространстве состояний системы ИАО возможно некоторое оптимальное значение вектора β наилучшим образом соответствующего целям мониторинга инновационной деятельности корпорации $\{z_i\}$.

$$\beta \in G \cap (\beta = \beta^{opt})$$

$$\bigcap_{i=1}^n (\beta_{ij}^k \in \{g_{ij}^k\}) \cap (\beta_{ij}^k = \beta_{ij}^{k,opt}). \quad (4)$$

При этом имеющие ограничения ресурсов организации мониторинга $\{a_{ij}\}$ могут не соответствовать наилучшему варианту построения системы ИАО в соответствии с множеством $\{z_i\}$.

Актуально использование некоторой функции (или интегрального показателя) позволяющего задавать наилучший вариант вектора β , или оценить близость некоторого конкретного β к его оптимальному значению β^{opt} . Задача управления состоит в выборе такого состояния системы ИАО в соответствии с целями управления деятельностью корпорации, для которого векторная целевая функция K принимала бы оптимальное значение:

$$\forall G, i = \overline{1, k}, \exists \beta^{opt} = opt(K(G)). \quad (5)$$

Теоретико-множественное представление системы ИАО позволяют формализовать постановку и последующее решение многокритериальной задачи выбора наилучшего варианта организации системы ИАО мониторинга деятельности корпорации при имеющихся ограниченных ресурсах.

Практика проведения оценки характеристик системы ИАО показала, что часть компонентов вектора β являются качественными характеристиками и требуют преобразования в количественные значения. В связи с этим, важно привлечение группы экспертов для оценки параметров вектора β корпоративной информационно-аналитической системы. На основании полученных экспертных оценок, для обоснования требований к ИАО мониторинга корпорации, по каждому компоненту вектора β

выполняется процедура фаззификации – преобразования в значения функции принадлежности элементов вектора β .

Эмпирическое распределение данных в данной многомерной задаче хорошо согласуется с гауссовским распределением. В общем случае функция принадлежности будет иметь гауссов вид (рис. 2).

Из рисунка видно, что если характеристика компонентов системы ИАО не попадает в область допустимых значений, то функция принадлежности принимает значение 0; а в случае, когда попадает в зону абсолютной пригодности – обращается 1.

Для задания функции принадлежности гауссова типа каждой из характеристик β_{ij}^k :

$$\mu_F(\beta_{ij}^k) = \exp \left[- \left(\frac{\beta_{ij}^k - c}{\delta} \right)^2 \right] \quad (6)$$

необходимо знание параметра (c) обозначающего центр нечеткого подмножества β_{ij}^k . Оценим его с помощью математического ожидания оценок выставленных экспертами относительно характеристики β_{ij}^k компонента системы ИАО:

$$\mu_F(\beta_{ij}^k) = \exp \left[- \left(\frac{\beta_{ij}^k - c}{\delta} \right)^2 \right] \quad (7)$$

где i – вид компонента системы ИАО,
 j – порядковый номер компонента заданного i -го вида,
 k – исследуемая характеристика рассматриваемого i, j -го компонента,
 p – число экспертов привлеченных к оцениванию.

Также осуществляется выбор параметра (δ) отвечающего за крутизну формы функции (рис. 2). В качестве параметра (δ) примем оценку дисперсии мнений экспертов относительно центра значений (c) характеристики β_{ij}^k системы ИАО:

$$\delta(\beta_{ij}^k) = \frac{\sum_{i=1}^p (\beta_{ij}^{kp})^2 - M(\beta_{ij}^k)}{p-1}. \quad (8)$$

Таким образом, для каждого j -го компонента системы ИАО корпорации i -го вида выделяется конечное множество k -свойств. Экспертной группе предлагается выставить

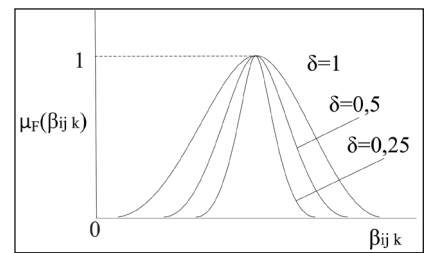


Рис. 2. Графическое представление функции принадлежности гауссова типа

оценки для каждого параметра β_{ij}^k , на основе которых строятся функции принадлежности. В результате каждому компоненту векторной величины β как лингвистической переменной, ставятся в соответствие функции принадлежности нечетких множеств, соответствующих их термам. Для задания функций принадлежности выбран гауссов тип формы кривых.

5. Заключение

Компьютерная реализация предложенной теоретико-множественной модели оценки состояния системы ИАО мониторинга инновационной деятельности корпорации проводится в программной среде MatLab с использованием пакета Fuzzy Logic Toolbox и интерактивного модуля fuzzy. С использованием нечеткой логики построенная модель, позволяет учитывать количественные и качественные значения характеристик $\{\beta_{ij}^k\}$ компонентов входящих в структуру системы ИАО. Компьютерное моделирование дает возможность выполнять свертку параметров вектора β с помощью логического вывода по экспертным нечетким базам знаний типа Мамдани и оценивать векторную целевую функцию $K(G)$. Основываясь на знаниях специалистов-экспертов задача оценки требований к системе ИАО инновационной деятельности корпорации описывается высказываниями, представленными продукционными правилами, которые выражаются в виде пар посылок и заключений типа «ЕСЛИ..., ТО...». Заложенные в модель знания экспертов в виде продукционных правил позволяют в любой момент времени проводить самообследование уровня развития компонентов образующих структуру

системы ИАО инновационной корпорации, обосновывать направления её совершенствования. Предложенная методика предназначена для решения комплексной проблемы, существующей при реализации и развитии системы ИАО мониторинга инновационной деятельности корпорации, и способствует повышению эффективности управления инновационными процессами корпорации.

Литература

1. Касаев Б.С., Булов В.Г. Тенденции взаимодействия информационного обеспечения управления и экономической системы // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2012. – №2 (2). – С. 100–104.

2. Халин Ю.А., Сизов А.С., Игнатенко А.Н. Нечётко-множественная модель многокритериальной оценки конкурентоспособности предприятия// Известия Юго-Западного государственного университета. – 2011. – № 5-1. – С. 53–57.

3. Квятковская И.Ю., Фам К.Х. Система показателей оценки качества телекоммуникационных услуг и метод их оценки// Вестник

Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2013. – № 2. – С. 98–103.

4. Информационные ресурсы и технологии в экономике: учебное пособие / под ред. Б.Е. Одинцова, А.Н. Романова. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013. – 462 с.

5. Монахов М.Ю., Полянский Д.А., Монахов Ю.М., Семенова И.И. Концепция управления процессом обеспечения достоверности информации в ИТКС в условиях информационного противодействия// Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–11. – С. 2397–2402.

6. Калапа Т.В. Информационное обеспечение стратегического планирования развития предприятия// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2013. – №49(1). – С.10.

References

1. Kasaev B.S., Bulov V.G. Tendencies of information security management and economic system interaction// Bulletin of Moscow Witte University. Series 1: Economics and management – 2012. – №2(2). – P. 100–104.

2. Halin J.A., Sizov A.S., Ignatenko A.N. Fuzzy-sets model multicriteria of estimation of competitiveness of enterprise// Proceedings of the Southwest State University – 2011. – № 5-1. – P. 53–57.

3. Kvyatkovskaya I.Y., Pham Q.H. System of criteria of evaluation of quality of telecommunication services and method of their evaluation// Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Management, Computer Science and Informatics. – 2013. – № 2.– P. 98–103.

4. Information resources and technology in the economy: tutorial/ under edition B. E. Odintsov, A.N. Romanov. – M.: University textbook: INFRA-M, 2013. – 462 p.

5. Monakhov M.Y., Polyanskiy D.A., Monakhov Y.M., Semenova I.I. The concept of control process of ensure of information reliability in ITCS under influence of the information threats// Fundamental research. – 2014. – № 9–11. – P. 2397–2402.

6. Kalapa T.B. Information support strategic planning of the company// Management of economic systems: electronic scientific journal. – 2013. – № 49(1). – P.10.